

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-217206

(43)公開日 平成5年(1993)8月27日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/24	5 2 1	7215-5D		
B 4 1 M 5/26				
G 1 1 B 7/24	5 1 6	7215-5D		
		8305-2H	B 4 1 M 5/ 26	Y

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-54364

(22)出願日 平成4年(1992)2月5日

(71)出願人 000005810

日立マクセル株式会社

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(72)発明者 亀崎 久光

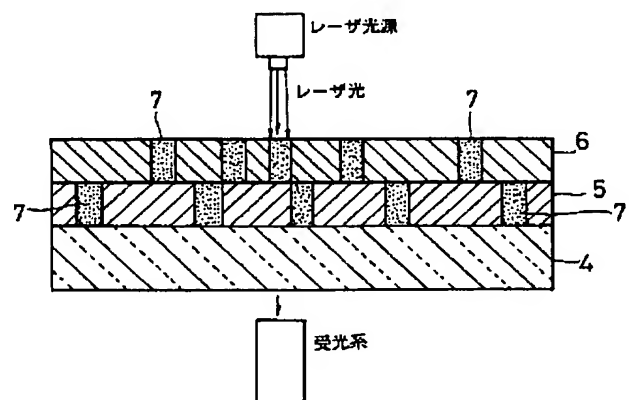
大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ  
クセル株式会社内

(74)代理人 弁理士 梶山 信是 (外1名)

(54)【発明の名称】 光記録媒体

(57)【要約】

基板上に透過率の異なる複数の記録層を積層した光記録媒体に単一波長の光を照射することにより、透過率の差に基づき、各層に記録された情報を検出することができる。特に、各層中に改質部を設けることにより、各層における改質部と非改質部との間で透過率を異ならせれば、各層毎に“0”および“1”に対応するビット情報が取り出せる。その結果、1スポット当り複数ビットの情報量を記録することが可能となり、超高密度光記録が達成できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に少なくとも2層以上の光透過性の光記録層を設けた光記録媒体であり、前記光記録層の各々は異なる透過率を有することを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 基板上に、ポリスチレンと10wt%の $[\text{Fe}(\text{ptz})_6](\text{BF}_4)_2$ （式中、ptzは1-プロピルテトラゾールを示す）からなる第1の記録層と $[\text{Fe}(\text{ptz})_6](\text{BF}_4)_2$ からなる第2の記録層を有し、前記第1の記録層は前記第2の記録層と異なる透過率を有し、前記第1の記録層および第2の記録層中には紫外線照射により形成された改質部が存在し、前記改質部は非改質部と異なる透過率を有することを特徴とする請求項1の光記録媒体。

【請求項3】 基板上に、透過率70%の第1の記録層と、透過率80%の第2の記録層と、透過率90%の第3の記録層が積層されており、各層中には透明樹脂が充填された透過率がほぼ100%の改質部が存在することを特徴とする請求項1の光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光記録媒体に関する。更に詳細には、本発明は記録容量が飛躍的に増大された光記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ディスク媒体の表面にレーザ光を当てて、反射してくる光の強弱を読み取る仕組みの光ディスク装置が開発されている。この装置では、レーザ光を当ててディスク媒体の表面を熱して、物理的・化学的状態を変化させることにより“0”や“1”に対応させて情報を記録する。この装置によれば、フロッピーディスクやハードディスクといった磁気ディスクより2桁ほど記録容量が大きいので、コンピュータデータの記録装置として注目を集めている。特に、コンパクトディスクを読み出し専用の記録媒体に利用したCD-ROMが注目されている。

【0003】このような光記録媒体の記録容量を更に一層増大させるために、光を用いて3次元的に記録を行う波長多重記録方式が提案されている。例えば、“次世代産業技術国際シンポジウム—材料と技術革新—”予稿集151～153頁（1988年）に記載された日比野純一の「波長多重光メモリ」と題する論文には、長鎖スピロピラン（SP1822, SP1801）をラングミュア・プロジェクト（LB）膜にすると、着色体のフォトメロシアン（PMC）がJ会合体を形成して熱的安定性が飛躍的に向上し、更に、吸収ピーク自身も鋭くなるので、異波長のフォトクロミック材料の積層によって1スポットあたり複数ビットの情報量を記録することが可能になり、超高密度光記録が達成できると教示されている。

【0004】しかし、前記日比野論文に記載された波長多重3次元記録方式では、異波長レーザを用いるため、数種類のレーザを装備しなければならない。また、これに合わせて、同数のセンサも装備しなければならない。このため、装置が大型化するばかりか、コストも増大し、好ましくない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、単一波長の光を照射することにより3次元的に情報を検出することができる高記録容量の新規な光記録媒体を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明では、基板上に少なくとも2層以上の光透過性の光記録層を設けた光記録媒体であり、前記光記録層の各々は異なる透過率を有することを特徴とする光記録媒体を提供する。

## 【0007】

【作用】前記のように、本発明の光記録媒体は多層構造なので、縦方向、横方向の他、深さ方向にも情報が記録されている。従って、本発明の光記録媒体では、縦、横、深さ方向のそれぞれによって特定される位置に単一波長の光を照射することにより情報が検出される。

【0008】単一波長の光による位置の制御の具体的方法について説明する。縦、横方向に関しては従来の2次元的情報記録媒体の方法を用いることができる。例えば、媒体がディスク状であれば、ディスクを回転して2次元的位置を決定することができる。深さ方向に関して、下部の層の情報を検出するためには、上部の層はその単一波長の光に対して非感受性である必要がある。また、その上部の層から情報を検出するときは、感受性をもつ必要がある。このように、ある時には非感受性であり、また、ある時は感受性を持たせるために、光により励起された励起子を別の基底状態にトラップすることを行う。

【0009】この様子を図1のエネルギー準位図を用いて説明する。光により基底状態から励起状態に励起した電子はエネルギー状態の異なる安定状態に緩和する。図1に示した符号1の安定状態は、使用単一光に感受性を持ち、符号2の状態はエネルギー状態が異なるために非感受性である。このような現象はある種の金属錯体で見ることができる。つまり、高スピン、低スピンの安定化状態があり、これらの安定化状態への緩和は外部の刺激により選択される。

【0010】このような原理により単一波長の光を用いて情報の検出ができるため、比較的簡単な装置で3次元高密度記録媒体からの情報の検出ができる。

## 【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。まず、単一波長の光を用いた、深さ方

向の侵入の具体例を図2を用いて説明する。ポリスチレンに10wt%の $[\text{Fe}(\text{ptz})_6](\text{BF}_4)_2$ （式中、ptzは1-プロピルテトラゾールを示す）をドープしたクロロホルム溶液を塗布法によりガラススライド基板4上に成膜し、第1の記録層5を形成した。更に、この第1の記録層5上に $[\text{Fe}(\text{ptz})_6](\text{BF}_4)_2$ を蒸着法により積層し、第2の記録層6を形成した。

【0012】このサンプルを10Kの環境下で $\lambda=514.5\text{nm}$ のアルゴンレーザを照射した場合の透過率と時間の関係を図3に示す。図3から理解されるように、時間に対して透過率は段階的に変化する。すなわち、初期においてはサンプルは吸収を示すが、時間が経過すると或る時から透過率が上昇する。この時、光が第2の記録層6から下部の第1の記録層5に到達したものと考えられる。また、この第1の記録層5においても、初期には吸収を示すが、時間の経過により吸収が減少する。これらの現象は、前記の図1に示す符号2の安定化状態への緩和が時間と共に増加したことを示す。この後、レーザの照射を中止し、再び照射を行うと、前記と同様にサンプルは初期の吸収を示した。このように、単一波長の光によっても、時間を制御することにより深さ方向に侵入することができ、深さ方向の各層から情報の検出が可能となる。従って、1スポット当り複数ビットの情報量を記録することが可能となり、超高密度光記録が達成できる。

【0013】透過した光の強度は各記録層の膜厚、 $[\text{Fe}(\text{ptz})_6](\text{BF}_4)_2$ の添加量、および第3成分の添加などの手段により調節することができる。また、情報の検出に使用される光の波長自体は特に限定されない。一般的に、400nm～1000nmの範囲内の波長を有する光を使用することが好ましい。透過光を受光する手段も特に限定されない。一例として、Geフォトダイオード、GaPフォトダイオードなどが好適に使用できる。また、前記のFe錯体の他に、Ni、Cr、Pt、Ir、Rh、Mn、Coなどの金属錯体も同様に使用することができる。記録層を保持する基板は透明体であることが好ましい。ガラスの他に例えば、ポリカーボネート、エポキシなども使用できる。基板上への記録層の形成方法は塗布法、蒸着法など薄膜を形成することができる方法ならば全て使用できる。

【0014】次に、情報の記録再生に関して図4を用いて説明する。ポリスチレンに10wt%の $[\text{Fe}(\text{ptz})_6](\text{BF}_4)_2$ をドープしたクロロホルム溶液を塗布法によりガラススライド基板4上に成膜した。その後、所定の情報パターンを有するマスクを施し、紫外線照射を行いポリスチレン/ $[\text{Fe}(\text{ptz})_6](\text{BF}_4)_2$ 層を改質し、第1の記録層5を形成した。改質したスポット箇所7は光の吸収が低下し、透過率が増加する。更に、この第1の記録層5の上に $[\text{Fe}(\text{ptz})_6](\text{BF}_4)_2$ を蒸着法により積層し、前記と同様に

改質し、第2の記録層6を形成した。斯くして、情報記録済みのサンプルが得られた。このサンプルを10Kの環境下に保持し、アルゴンレーザを用いて各層の表面を走査して情報の検出を行ったところ、各層の改質部と非改質部を明確に識別することができた。従って、例えば、改質部を“0”、非改質部を“1”とすれば、透過率の相違によりこれらのビット情報を各層について検出することができる。

【0015】前記の実施例では2層構造の記録済み媒体から情報を検出する態様について説明したが、更に多層構造の媒体についても実施することができる。例えば、3層構造の媒体から情報を検出する場合に関して図5を用いて説明する。図5に示したように、各層には任意の場所に改質部8が存在する。この改質部は例えば、エッチング技術により触刻し、形成することもできる。この場合、基板上に適当なポジ形またはネガ形レジストを塗布し、マスクを通してレジスト層を露光し、露光後、レジストを適当な溶剤中で現像し、露光部または非露光部を除去することにより空洞部を形成することができる。この空洞部を透明な材料で埋め戻した後、第2のレジスト層を積層し、前記と同様に処理する。更に、第3のレジスト層についても同様に処理する。このようなレジスト技術は当業者に周知である。

【0016】図5に示された3層構造媒体では、第1の層10の透過率は例えば、70%であり、第2の層11の透過率は80%であり、第3の層12の透過率は90%に設定されている。従って、強度1の光が照射された場合、3層全てが感受性をもつ場合、すなわち、改質部が全く存在しないスポットの透過率は約0.5である

$(0.9 \times 0.8 \times 0.7 = 0.504)$ 。逆に、各層に改質部が存在するスポットの透過率は1である。ここで重要なことは、図5に示されるように、各層における改質部の有無による組み合わせによる透過率が全て異なる値でなければならない。例えば、第1の層と第2の層の改質部が重なった場合でも、その透過率からどの層に改質部が在るか認識することができ、疑似的な3次元記録の情報となる。この処理により、3層全てが感受性をもつ場合、その透過光強度から各層の情報を検出することができる。一方、図5のように、それぞれ異なる透過率の強度により得られる透過光の波形そのものを情報として認識することもできる。

【0017】本発明を用いることによる記録容量の増加について図6を参照しながら説明する。簡単のため図6に示したように、3層それぞれの改質部8が全て一致した場合を考える。得られる信号は改質部の存在する部分と、改質部の存在しない部分との透過光強度の違いから改質部を認識しているため、1層目、2層目が非感受性層13になれば、改質していない部分（すなわち、感受性層14）の透過率が変化する。そのため、改質部8が全て一致した場合でもそれぞれ別の情報として認識でき

る。その結果、記録容量の増大が達成される。

【0018】前記の各実施例では、マスクを通して紫外線照射し、改質部と非改質部を形成することにより情報の記録を行ったが、再生に用いるレーザ光を情報の記録に用いることもできる。この場合、図1に示した符号2の安定状態とは別の準安定状態を発生させ、その状態を記録状態とすることができる。また、この場合、記録した情報の消去に関しては、この準安定状態から元の安定状態へ緩和することにより行うことができる。

【0019】また、記録用レーザにより単に各層の界面に凹凸を、または、各層界面の混合状態を形成し、これによる透過光の散乱を発生させ、透過率の変化をもたらすこともできる。

【0020】前記の各実施例では、記録層形成材料の具体的な事例として有機金属錯体材料を使用した。他の材料、例えば、フォトリソミック材料、液晶、誘電材料なども使用可能である。更に、これらの材料は例えば、高分子材料などのようなその他の材料と混合したり、あるいは、会合もしくは共重合などの方法により付加および／または置換することもできる。

【0021】前記の各実施例では、光の侵入方法の制御として時間を用いたが、その他の刺激、例えば、熱、磁場、電場を用いることもできる。更には、量子井戸構造とし、光により励起された電子をトラップすることによりエネルギー状態を変え、透過率を変化させることもできる。同様に、光イオン化現象も応用することができる。また、光照射により各層から検出される電子をディテクトする光電効果現象を応用することもできる。その他、各層からの情報検出の方法として、回折強度を用いることもできる。更に、偏光面を利用し、例えば、液晶を用いた光シャッター層で各層をはさみ、深さ方向の光の侵入を制御することもできる。

【0022】以上、本発明の実施例について透過光による検出を中心に説明してきたが、透過光同様に反射光による情報の検出も可能である。また、本発明の光記録媒

体は必要に応じてカートリッジやその他の適当な収納ケースに格納して使用することもできる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の複数の記録層を有する光記録媒体は単一波長の光を用いて深さ方向の情報の検出が可能であるため、検出装置の小型軽量化および記録容量の増大化が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】エネルギー準位を示す模式図である。

【図2】2層構造光記録層を有する光記録媒体の模式的断面図である。

【図3】図2の媒体に光を照射した場合の透過率と時間の関係を示す特性図である。

【図4】図2の2層構造光記録層において、改質部と非改質部を設けた光記録媒体の模式的断面図である。

【図5】(a)は改質部と非改質部を設けた3層構造光記録層を有する光記録媒体の模式的断面図であり、

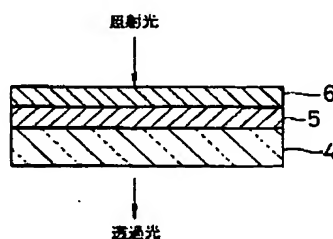
(b)はその記録層にレーザ光を照射した場合の各スポットの透過率を示す特性図である。

【図6】改質部と非改質部を設けた3層構造光記録層において、3層それぞれの改質部が一致した場合の各スポットの透過率の相違を示す模式的特性図である。

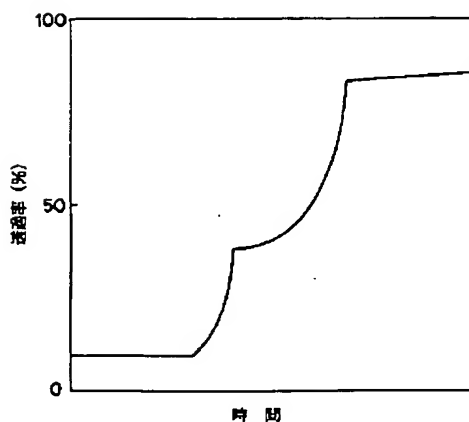
【符号の説明】

- 1 使用単一光に感受性を有する安定状態
- 2 使用単一光に対して非感受性の状態
- 4 基板
- 5 第1の記録層
- 6 第2の記録層
- 7 改質部
- 8 3層構造媒体の透明改質部
- 10 3層構造媒体の第1の記録層
- 11 3層構造媒体の第2の記録層
- 12 3層構造媒体の第3の記録層
- 13 非感受性層
- 14 感受性層

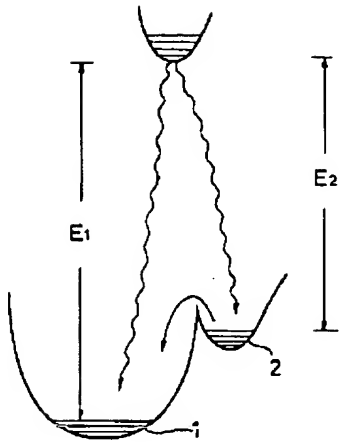
【図2】



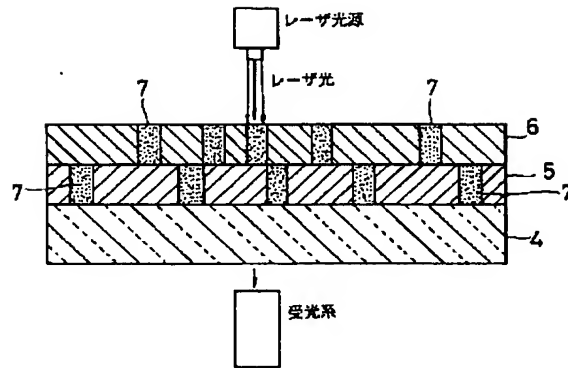
【図3】



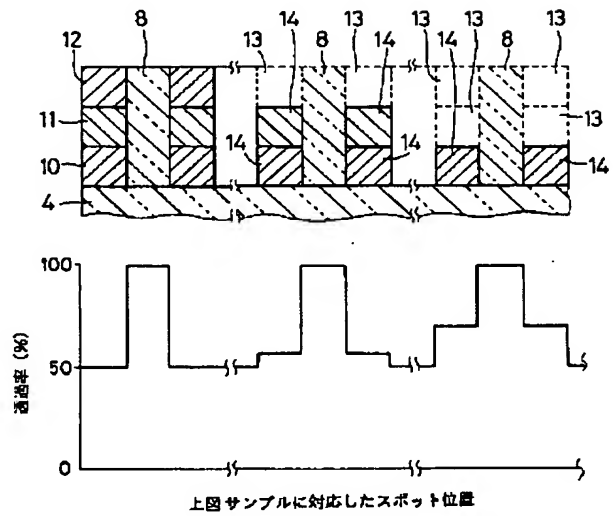
【図1】



【図4】



【図6】



【図5】

